

## Valve housing for hydraulic equipment, e.g. lifting cylinder

**Patent number:** DE19646447  
**Publication date:** 1998-05-14  
**Inventor:** RUEB WINFRIED (DE)  
**Applicant:** REXROTH MANNESMANN GMBH (DE)  
**Classification:**  
- **international:** F15B13/04; F16K27/00; F15B13/02; F15B13/08;  
B62D5/07; B62D5/08  
- **european:** F15B13/00B; A01B63/10A; F15B13/04B2  
**Application number:** DE19961046447 19961111  
**Priority number(s):** DE19961046447 19961111

### Abstract of DE19646447

The housing (2) comprises a multi-way valve (4) via which the hydraulic equipment can be connected to a pump and a second valve (6) which can connect an outlet connection (40) of the multi-way valve to a connection (A,B) of the valve housing. When the valve housing is used in a system for the control of single or double acting users, at least one connecting channel (96,78) can be opened or closed from the outside.

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide



①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 196 46 447 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 15 B 13/04**  
F 16 K 27/00  
F 15 B 13/02  
F 15 B 13/08  
B 62 D 5/07  
B 62 D 5/08

②① Aktenzeichen: 196 46 447.1  
②② Anmeldetag: 11. 11. 96  
④③ Offenlegungstag: 14. 5. 98

**DE 196 46 447 A 1**

⑦① Anmelder:  
Mannesmann Rexroth GmbH, 97816 Lohr, DE

⑦④ Vertreter:  
Kuhnen, Wacker & Partner, Patent- und  
Rechtsanwälte, 85354 Freising

⑦② Erfinder:  
Rüb, Winfried, 97845 Neustadt, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 25 12 442 B2  
DE 195 12 007 A1  
DE 43 25 113 A1  
DE 42 37 932 A1  
DE 41 11 893 A1  
DE 40 32 991 A1  
DE 39 41 802 A1  
DE-OS 18 04 161

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ Ventilgehäuse

⑤⑦ Offenbart ist ein Ventilgehäuse zur Aufnahme von Ventil-  
anordnungen zur Ansteuerung von Verbrauchern, wo-  
bei in dem Ventilgehäuse Verbindungsbohrungen vorbe-  
reitet sind, die durch Einschrauben von Verschlußstopfen  
von außen her auf einfache Weise absperrrbar sind. Diese  
Verbindungsbohrungen sind derart ausgelegt, daß in  
dem Ventilgehäuse Ventilanordnungen zur Ansteuerung  
von doppeltwirkenden Hubzylindern und einfachwirkenden  
Hubzylindern aufgenommen werden können.

**DE 196 46 447 A 1**

Die Erfindung betrifft ein Ventilgehäuse gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und mit einem derartigen Ventilgehäuse ausgeführte Ventilanordnungen zur Ansteuerung eines einfachwirkenden bzw. eines doppeltwirkenden Verbrauchers.

Derartige Ventilanordnungen werden in der Mobilhydraulik zur Ansteuerung von Hubzylindern verwendet. Bei Ackerschleppern sind die Frontkraftheber überwiegend als doppeltwirkende Zylinder ausgeführt, während die Heckkraftheber in vielen Fällen noch einfachwirkend ausgebildet sind. Mit Hilfe dieser Kraftheber lassen sich unterschiedliche Peripheriegeräte an den Ackerschlepper ankoppeln, wie beispielsweise Packer, Pflüge, Mähwerke, Grubber, Walzen etc.

Da in der Mobilhydraulik ein erheblicher Kostendruck besteht, ist man bestrebt, die hydraulischen Bauelemente des Ackerschleppers in Baukastenform zur Verfügung zu stellen, so daß mehrere Ackerschleppermodelle und Hydrauliksaltungen mit Komponenten aus dem Baukastensystem realisiert werden können. Auf diese Weise können die Lager- und Herstellkosten der Systeme auf ein Minimum reduziert werden.

Bei den bekannten Ventilanordnungen zur Ansteuerung von doppeltwirkenden und einfachwirkenden Zylindern werden in der Regel Ventilgehäuse verwendet, die konstruktiv weitestgehend an den jeweiligen Verwendungszweck angepaßt sind. D.h., um beispielsweise ein Ventilgehäuse für eine Ventilanordnung zur Ansteuerung eines doppeltwirkenden Zylinders in Open-Center-Bauweise auszuführen, müssen geeignete Kanäle in den Gußrohling eingearbeitet werden, um ein Wegeventil und das dazugehörige Umschaltventil zur Ansteuerung der beiden Verbraucheranschlüsse zu realisieren. Bei der Open-Center-Ausführung muß des weiteren eine Schwimmstellung realisiert werden, in der die beiden Arbeitsanschlüsse der Pumpenanschluß und der Tankanschluß miteinander verbunden sind.

Bereits vorhandene Ventilgehäuse, die für einfachwirkende Zylinder geeignet sind, lassen sich in der Regel nicht verwenden, da erhebliche Änderungen am Gußrohling erforderlich sind, um dieses vorhandene Ventilgehäuse an die Anforderungen einer Ventilanordnung zur Ansteuerung von doppeltwirkenden Zylindern anzupassen.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Ventilgehäuse und Ventilanordnungen zu schaffen, die mit minimalen Umrüstungen sowohl für einfachwirkende als auch für doppeltwirkende Zylinder verwendbar sind.

Diese Aufgabe wird hinsichtlich des Ventilgehäuses durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 und hinsichtlich der Ventilanordnungen durch die Merkmale der Patentansprüche 8 bzw. 9 gelöst.

Durch die Maßnahme, die bei der Verwendung des Ventilgehäuses für eine Ventilanordnung zur Ansteuerung eines einfachwirkenden oder eines doppeltwirkenden Zylinders nicht benötigten Verbindungskanäle derart auszubilden, daß diese von außen her verschließbar sind, kann das gleiche Ventilgehäuse für beide Anwendungen verwendet werden, ohne daß eine Nachbearbeitung des Ventilgehäuses möglich ist. Die Umrüstung erfolgt einfach durch Verschließen oder Öffnen der zusätzlichen Verbindungsbohrungen, wobei als Verschlüsselemente beispielsweise einfache Verschlussschrauben verwendet werden können.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn diese verschließbaren Verbindungsbohrungen in Anschlußbohrungen, beispielsweise in der Stirnseite der Anschlußbohrung für einen Arbeitsanschluß A münden, so daß das Verschlüsselement

durch die Anschlußbohrung hindurch befestigbar ist, um das Ventilgehäuse umzurüsten.

Einen besonders einfachen Aufbau erhält man, wenn die Achsen der Ventile und der Anschlußbohrungen parallel zueinander angeordnet sind, so daß die Verbindungskanäle entweder parallel zu diesen Achsen oder senkrecht zu diesen Achsen verlaufen.

Falls der Verbindungskanal aus Platzgründen nicht in der Stirnseite einer Anschlußbohrung münden kann, kann der Verbindungskanal auch direkt zu einer Seitenwandung des Ventilgehäuses geführt werden und dann durch geeignete Verschlüsselemente verschlossen werden.

Das Ventilgehäuse läßt sich besonders vorteilhaft bei Ventilanordnungen einsetzen, bei denen die eingesetzten Ventileinrichtungen elektrisch oder elektrohydraulisch betätigt werden, wobei die Elektromagnete und Pilotventile in Anschlußbohrungen eingeschraubt werden.

Sonstige vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der weiteren Unteransprüche.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Schnittdarstellung eines erfindungsgemäßen Ventilgehäuses für eine Ventilanordnung zur Ansteuerung eines doppeltwirkenden Verbrauchers;

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung eines Wegeventils und eines Schaltventils der Ventilanordnung aus Fig. 1;

Fig. 3 eine entspernbare Rückschlagventil für die Ventilanordnung aus Fig. 1;

Fig. 4 eine Draufsicht auf das ungeschnittene Ventilgehäuse aus Fig. 1 und

Fig. 5 eine Schnittdarstellung des erfindungsgemäßen Ventilgehäuses für eine Ventilanordnung zur Ansteuerung eines einfachwirkenden Verbrauchers.

Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch eine Ventilanordnung mit einem erfindungsgemäßen Ventilgehäuse 2, das in Scheiben- oder Plattenbauweise ausgeführt ist, so daß mehrere derartige Ventilscheiben zu einem Steuerblock zusammenfügbar sind. Das Ventilgehäuse 2 nimmt eine Ventilanordnung auf, die zur Ansteuerung eines doppeltwirkenden Verbrauchers vorgesehen ist, der an die beiden Arbeitsanschlüsse A und B angeschlossen wird. Dieser Verbraucher soll im vorliegenden Fall ein doppeltwirkender Zylinder sein (nicht dargestellt).

Neben den beiden Arbeitsanschlüssen A und B, die sich in der Darstellung nach Fig. 1 parallel zur Zeichenebene erstrecken, sind in dem Ventilgehäuse gem. Fig. 1 noch ein Tankanschluß T, ein Pumpenanschluß P und ein Steueranschluß X vorgesehen, die das Ventilgehäuse 2 senkrecht zur Zeichenebene durchsetzen.

Im Ventilgehäuse 2 sind des weiteren ein proportional verstellbares Wegeventil 4, ein Schaltventil 6 und ein Rückschlagventil 8 aufgenommen, deren Achsen im Parallelabstand zueinander angeordnet sind. Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Ventile 4, 6 und 8 über Elektromagnete betätigt.

Fig. 2 zeigt das Wegeventil 4 und das Schaltventil 6 aus Fig. 1 in vergrößerter Darstellung.

Der Ventilschieber 10 des Wegeventils 4 ist in einer Aufnahmebohrung 12 des Ventilgehäuses 2 parallel zur Zeichenebene verschiebbar aufgenommen. Die Aufnahmebohrung 12 mündet mit im Durchmesser vergrößerten Einschraubabschnitten in den Seitenflächen 14 und 16 (Fig. 1) des Ventilgehäuses 2. In jeden Einschraubabschnitt ist ein Elektromagnet 18 bzw. 20 mit seinem Befestigungs- und Anschlagband 22 eingeschraubt, so daß die Aufnahmebohrung 12 durch die beiden Befestigungsbünde 22 der Elektromagneten 18 bzw. 20 zu den Seitenflächen 14, 16 abgedich-

tet ist. Jeder Befestigungsbund 22 wird vom Stößel 24 der Elektromagnete durchsetzt, der jeweils über einen Anlagekörper 26 auf die benachbarte Stirnfläche des Ventilschiebers 10 wirkt.

In jedem Befestigungsbund 22 ist des weiteren noch eine Druckfeder 28 vorgesehen, die über Federteller 30, 32 am Befestigungsbund 22 bzw. am Ventilschieber 10 abgestützt ist. In der gezeigten Nullstellung des Ventilschiebers ist jeder Federteller 32 mit einem Radialflansch an einer Schulter des Ventilgehäuses 2 abgestützt.

Die Aufnahmebohrung 12 hat Ringräume 34 bis 42, wobei die beiden Stirnseiten in der dargestellten Nullstellung in den beiden außenliegenden Ringräumen 34 und 42 angeordnet sind. Der Ringraum 38 ist über einen Tankkanal 44 mit dem Tankanschluß T und der Ringraum 41 mit dem Pumpenkanal P verbunden. Der Ringraum 35 ist über einen Steuerkanal 46 zur Ventilbohrung 48 des Schaltventils 6 geführt. Der Ringraum 37 mündet im Steueranschluß X und der Ringraum 36 ist über einen Querkanal 50 mit Steuerkanälen 52, 54 verbunden, die ihrerseits in den Ringräumen 42 bzw. 34 münden.

Der Querkanal 50 mündet seinerseits in Befestigungsbohrungen 56, 58 (Fig. 1), die beim gezeigten Ausführungsbeispiel mit Verschlußstopfen versperrt sind. Zwischen den beiden Befestigungsbohrungen 56, 58 erstreckt sich noch ein weiterer Querkanal 60, der beim gezeigten Ausführungsbeispiel durch die Verschlußstopfen versperrt ist.

Bei dem Ventilschieber 10 handelt es sich um einen Hohl-schieber mit einem ersten Eingangsbohrungsstern 62, der im Bereich des Ringraums 41 mündet.

Im Axialabstand zum Eingangsbohrungsstern 62 ist ein Ausgangsbohrungsstern 64 im Mantel des Ventilschiebers 10 ausgebildet, der in der Nullstellung (Fig. 1) am Steg zwischen den Ringräumen 40 und 41 mündet und somit verschlossen ist.

Beide Bohrungssterne 62, 64 sind mit Schrägbohrungen versehen, die zur Radialrichtung angestellt sind, so daß sie in Radialrichtung gesehen versetzt in der Innenbohrung des Ventilschiebers 10 münden.

Im Axialabstand zum Ausgangsbohrungsstern 64 ist eine Ringnut 66 ausgebildet, in der ein Tankbohrungsstern 68 mündet. In der in Fig. 2 rechten Umfangskante der Ringnut 66 sind Feinststeuerkerben 70 ausgebildet, über die bei einer Axialverschiebung des Ventilschiebers 10 eine Verbindung vom Tankkanal 44 zum Ringraum 40 aufsteuerbar ist.

Im Axialabstand zur Ringnut 66 ist am Ventilschieber 10 eine weitere Ringnut 64 ausgebildet, durch deren in Fig. 2 rechte Seitenkante eine Verbindung zwischen dem Ringraum 37 (Steueranschluß X) und dem Tankkanal 44 aufsteuerbar ist. Im Bereich der Ringnut 72 münden Radialbohrungen 74, die den Ventilschiebermantel durchsetzen.

Wie in Fig. 2 gestrichelt angedeutet ist, ist im Inneren des Ventilschiebers 10 ein Steuerkolben 76 geführt, über den der Tankbohrungsstern 68 gegenüber der Ventilschieberinnenbohrung aufsteuerbar ist. Der Steuerkolben 76 ist in Schließrichtung (gegen einen Anschlag) durch eine Feder (nicht gezeigt) und durch den Druck im Ringraum 37 (Steueranschluß) oder im Steuerkanal 46 beaufschlagt, der über eine nicht gezeigte Mantelbohrung mit der Steuerkolbenfederseite verbindbar ist. In Öffnungsrichtung ist der Steuerkolben 76 durch den Pumpendruck beaufschlagt, der durch die beiden Bohrungssterne 62, 64 zuführbar ist. Der Steuerkolben 76 wird somit durch den Steuerdruck und die Kraft der Feder an seiner Rückseite und den Druck an seiner Vorderseite beaufschlagt und bildet somit eine Druckwaage, die den Zufluß zum Tank steuert. Wie in Fig. 2 angedeutet ist, hat der Steuerkolben eine Axialdrosselbohrung, über die beide Stirnseiten verbunden sind.

Wie aus den Fig. 1 und 2 hervorgeht, ist der Ringraum 40 mit dem Querkanal 50 über eine Verbindungsbohrung 78 verbunden, in die eine Dämpfungs-drossel 80 geschaltet ist. Die Verbindungsbohrung ist von unten (Fig. 2) her in die Seitenfläche des Ventilgehäuses gebohrt und mit einem Verschlußstopfen 77 verschlossen. Der Ringraum 40 ist über einen Arbeitskanal 82 mit der Ventilbohrung 48 des Schaltventils 6 verbunden, der in einen Ringraum 84 mündet.

Die Ventilbohrung 48 hat zwei außenliegende Ringräume 86, 88, einen mit dem Tankkanal 44 verbundenen Ringraum 90, einen Ringraum 91, in den der Steuerkanal 46 mündet und einen Ringraum 92, in den ein Ausgangskanal mündet, der seinerseits in Radialrichtung in einer Anschlußbohrung 94 mündet, in die das Rückschlagventil 8 eingeschraubt ist.

Zwischen der Anschlußbohrung 94 und dem Ringraum 91 erstreckt sich ein Verbindungskanal 96, der etwa koaxial zur Achse des Rückschlagventils 8 in der Anschlußbohrungsstirnseite mündet. Der anschlußbohrungsseitige Endabschnitt des Verbindungskanals 96 ist mit einem Gewinde versehen, in das ein Verschlußstopfen (siehe Fig. 5) von der Anschlußbohrung 94 her einschraubbar ist, um den Verbindungskanal dichtend zu verschließen.

Der Kolben 98 des Schaltventils 6 ist durch einen Elektromagneten 100 in seine Schaltstellung bringbar und über eine Feder 102 in seine Nullposition (Fig. 1, Fig. 2) vorgespannt, die einerseits an der Stirnseite des Kolbens 98 angreift und andererseits an einer Anschlagschraube 104 abgestützt ist. Diese ist in die Anschlußbohrung 106 für den Anschluß B eingeschraubt und mit Durchgangsbohrungen versehen, durch die das Hydraulikfluid hindurchtreten kann.

Der Kolben 98 hat eine Innensacklochbohrung 108, in die zwei im Axialabstand zueinander stehende Radialbohrungssysteme 110, 112 münden, wobei in der Nullstellung die als Steuerbohrungen ausgebildeten Radialbohrungen 110 im Ringraum 86 münden, während die im Mittelbereich des Kolbens 98 ausgebildeten Schalt-Radialbohrungen 112 in einer Steuerringnut 114 münden, über die eine Verbindung zwischen der Innenbohrung 108 und dem Ringraum 84 oder dem Ringraum 90 aufsteuerbar ist. Die entsprechenden Seitenkanten der Ringräume sind jeweils mit Steuerfasen 116 versehen. Beidseitig der Steuerringnut 114 sind zwei weitere Ringnuten 118 und 120 am Kolben 98 ausgebildet, über die eine Verbindung zwischen dem Ringraum 90 und dem Ringraum 91 bzw. dem Ringraum 84 und dem Ringraum 92 herstellbar ist. In der gezeigten Nullstellung des Kolbens 98 ist die Verbindung zwischen dem Ringraum 84 und dem Ringraum 92 geöffnet, so daß der Arbeitskanal 82 mit der Anschlußbohrung 94 (Anschluß A) verbunden ist.

Das in diese Anschlußbohrung 94 eingeschraubte Rückschlagventil 8 ist in Fig. 3 im Detail dargestellt. Demgemäß handelt es sich um ein Rückschlagventil 8, dessen Hauptkegel 122 mit einer Voröffnung 124 versehen ist, die über einen Voröffnungskegel 126 verschließbar ist, der mit dem Anker eines Elektromagneten 128 des Rückschlagventils 8 verbunden ist. Durch Bestromung des Elektromagneten 128 läßt sich der Voröffnungskegel 126 abheben, so daß der Hauptkegel 122 durch einen Fluidruck an einem Radialanschluß 130 von seinem Sitz abheben läßt und somit in Gegenrichtung, d. h. vom Radialanschluß 130 zu dem Axialanschluß 132 durchströmen läßt, der mit einem Einschraubabschnitt in die Anschlußbohrung 94 geschraubt ist. Der Radialanschluß 130 erstreckt sich in der Zeichenebene gemäß Fig. 1 zum Beobachter hin und ist an einer Manschette 134 ausgeführt, die drehbar am Rückschlagventilgehäuse gelagert ist. Eine derartige Rückschlagventilanordnung ist im Detail in der parallelen Patentanmeldung 196... (Az.: 11MA7196) der Anmelderin beschrieben, so daß hinsichtlich weiterer Details auf diese Anmeldung verwiesen wird.

Die Manschette 134 mit dem Radialanschluß 130 liegt außerhalb des Ventilgehäuses 2 und läßt sich somit sehr flexibel an unterschiedliche Anschlußbedingungen anpassen, ohne daß eine Änderung des Ventilgehäuses 2 erforderlich ist.

Fig. 4 zeigt eine Außenansicht eines erfindungsgemäßen Ventilgehäuses mit den Anschlüssen T, P und X sowie dem Rückschlagventil 8, in dem der Anschluß A ausgeführt ist, dem Anschluß B, dem Elektromagneten 100 des Schaltventils 6 und den Elektromagneten 18, 20 des Wegeventils 4.

Bei den Elektromagneten 18, 20 handelt es sich um Proportionalmagnete, jeweils mit Wegaufnahme, und beim Elektromagneten 100 um einen Schaltmagneten.

Im folgenden sei kurz die Funktion der Ventilanordnung gemäß Fig. 1 erläutert.

Bei Bestromung des Elektromagneten 20 wird der Ventilschieber 10 in seine Arbeitsstellung gebracht, in der eine Umfangskante des Ringkanals 40 den Ausgangsbohrungsstern 64 aufsteuert, so daß das Hydraulikfluid über den Pumpenanschluß P, den Ringraum 41, den Eingangsbohrungsstern 62 und den Ausgangsbohrungsstern 64 zum Arbeitskanal 82 geführt wird. In der in Fig. 1 dargestellten Nullstellung des Schaltventils 6 (Elektromagnet 100 unbestromt) ist der Arbeitskanal 82 über den Ringraum 84 und die Ringnut 120 mit dem Ringraum 92 verbunden, so daß das Hydraulikfluid vom Arbeitskanal 82 in die Anschlußbohrung 94 geleitet wird. Der Hauptkegel 122 des Rückschlagventils 8 wird durch den Fluiddruck abgehoben, so daß das Hydraulikfluid über den Radialanschluß 130 (Anschluß A) zum Verbraucher geführt wird. Der Ausgangsbohrungsstern 64 wirkt dabei gemeinsam mit der Steuerkante des Ringkanals 40 als verstellbare Meßblende, über die der Fluidvolumenstrom zum Verbraucher einstellbar ist.

Das vom Verbraucher über den Anschluß Z2 zurückströmende Hydraulikfluid tritt in die Innenbohrung 108 des Kolbens 98 ein und wird über das Schaltradioalbohrungssystem 112 und den Ringraum 114 zum Tankkanal 44 und damit zum Tankanschluß T weitergeführt.

An der federvorgespannten Rückseite des Kolbens 76 wirkt der Druck im Arbeitskanal 82, der etwa dem Lastdruck entspricht und der über die Verbindungsbohrung 78 und den Querkanal 50 sowie die Radialbohrung 74 an die Kolbenrückseite geführt ist. Auf die beiden Stirnseiten des Ventilschiebers 10 wirkt ebenfalls der im Querkanal 50 herrschende Steuerdruck. In der Nullstellung des Kolbens 98 ist die Verbindung zwischen dem Tankkanal 44 und dem Verbindungskanal 96 zugesteuert, so daß auch im Verbindungskanal 96 der Lastdruck am Verbraucher herrscht.

Die Druckbeaufschlagung des Verbrauchers über den Anschluß B und die Rückströmung über den Anschluß A wird bewirkt, indem der Elektromagnet 100 des Umschaltventils 6 bestromt wird, während das Wegeventil 4 in der vorstehend beschriebenen Stellung verbleibt (Elektromagnet 20 bestromt).

Durch Bestromung des Elektromagneten 100 wird der Kolben 98 in der Darstellung nach Fig. 1 nach rechts in seine Schaltposition verschoben, in der die Verbindung zwischen dem Arbeitskanal 82 und dem Ringraum 92 unterbrochen und die Verbindung zwischen dem Arbeitskanal 82 und den Schaltradioalbohrungen 112 geöffnet ist. Das Hydraulikfluid strömt nun vom Arbeitskanal 82 durch die Schaltradioalbohrungen 112 und die Innenbohrung 108 zum Arbeitsanschluß B.

Das durch den Arbeitsanschluß A zurückströmende Hydraulikfluid wird über den Verbindungskanal 96 zum Ringraum 91 geführt, wobei in der Schaltposition des Kolbens 98 die Verbindung zwischen dem Tankkanal 44 und dem Ringraum 91 durch die Ringnut 118 geöffnet ist, so daß das

rückströmende Hydraulikfluid über den Verbindungskanal 96, den Ringraum 91, die Ringnut 118, den Ringraum 90 und den Tankkanal 44 zum Tankanschluß T zurückströmen kann. Die Druckverhältnisse am Ventilschieber 10 bleiben im Prinzip unverändert.

Bei Stromlosschaltung der Elektromagneten 20 und 100 und Bestromen des Elektromagneten 18 wird der Ventilschieber 10 in den Darstellungen nach Fig. 1 nach rechts in eine Endschaftstellung geschoben, so daß der Eingangsbohrungsstern 62 geschlossen wird und das Hydraulikfluid über den Ausgangsbohrungsstern 64 in die Innenbohrung des Ventilschiebers 10 eintritt und somit die Stirnseite des Kolbens 76 beaufschlagt. Gleichzeitig wird durch die Ringnut 66 die Verbindung zwischen dem Tankkanal 44 und dem Arbeitskanal 82 geöffnet.

Da der Kolben 98 des Schaltventils 6 in seiner Nullposition verbleibt, kann das Hydraulikfluid vom Anschluß A über die Anschlußbohrung 94, den Ringraum 84, den Arbeitskanal 82, den Ringraum 40 und die Ringnut 66 in den Tankkanal 44 und damit vom Tankanschluß T zurückströmen.

In der Nullstellung des Kolbens 98 ist auch der Arbeitsanschluß B über die Innenbohrung 108, die Schaltradioalbohrungen 112 und die Ringnut 114 mit dem Tankkanal 44 verbunden. Durch die Verbindung der Anschlußbohrung 94 mit dem Tank T herrscht auch im Verbindungskanal 96 der Tankdruck, der über den Ringraum 91 und den Steuerkanal 46 und eine nicht dargestellte Mantelbohrung im Ventilschieber 10 an die Federseite des Kolbens 76 gelegt wird, so daß dieser durch den Pumpendruck in eine Öffnungsstellung gebracht wird, so daß der Tankbohrungsstern 68 aufgesteuert und das Hydraulikfluid vom Pumpenanschluß P in den Tankanschluß T strömen kann. In dieser Position ist auch der Ringraum 37 und damit der Steueranschluß X mit dem Tank T verbunden.

Gemäß den obigen Ausführungen sind in der Schwimmstellung die Arbeitsanschlüsse A, B und der Pumpenanschluß P mit dem Tank T verbunden, so daß es sich um eine Ventilanordnung in Open-Center-Ausführung handelt.

In Fig. 5 ist eine Ventilanordnung gezeigt, mit der ein einwirkender Verbraucher angesteuert werden soll. Dabei wird im wesentlichen das gleiche Ventilgehäuse 2 wie beim vorbeschriebenen Ausführungsbeispiel verwendet, so daß hinsichtlich der Beschreibung der Kanäle, Ringräume etc. auf die vorstehenden Ausführungen verwiesen werden kann.

Die in Fig. 5 dargestellte Ventilanordnung hat ein Wegeventil 140, dessen Ventilschieber 142 in der Aufnahmebohrung 12 des Ventilgehäuses 2 aufgenommen ist. In der Ventilbohrung 48 des Ventilgehäuses 2 ist eine entspernbare Rückschlagventilanordnung 141 aufgenommen, in der Anschlußbohrung 94 ist keine Ventilanordnung vorgesehen. Allerdings ist der Verbindungskanal 96 durch einen Verschlußstopfen 144 verschlossen, der von der Aufnahmebohrung 94 aus in das Gewinde des Verbindungskanals 96 eingeschraubt ist.

Das Wegeventil 140 wird elektrohydraulisch über zwei Pilotventile 146, 148 vorgesteuert, die beispielsweise als herkömmliche Druckminderer ausgeführt sein können. Der Eingangsanschluß dieser Pilotventile 147, 149 ist an den Querkanal 50 und der Ausgangsanschluß an den Steuerkanal 54 bzw. 52 angeschlossen. Ein weiterer Anschluß ist mit dem Querkanal 60 und damit mit dem Tank T verbunden. Die Verbindungsbohrung 78 (siehe Fig. 1) ist ebenfalls durch einen Verschlußstopfen abgesperrt und in Fig. 5 nicht dargestellt.

Wie aus Fig. 5 hervorgeht, hat ein Ventilschieber 142 des Wegeventils 140 vier Ringnuten 146, 148, 149 und 150. In

den beiden seitlichen Stirnflächen der Ringnut 146 sind Feinsteuernuten 152 ausgebildet. Über diese Ringnut 146 kann je nach Ventilschieberstellung der Ringraum 41 mit dem Arbeitskanal 82 oder dieser mit dem Tankkanal 44 verbunden werden.

Über die Ringnut 148 kann der Tankkanal 44 mit dem Steueranschluß X und über die Ringnut 150 der Querkanal 50 mit dem Steuerkanal 46 verbunden werden. Der Querkanal 50 mündet in den Ringraum 36 und in den Eingangsanschlüssen der beiden Pilotventile 147, 149.

In der schmalen Ringnut 149 und der Ringnut 146 münden jeweils Radialbohrungen, die über eine nicht gezeigte Axialbohrung verbunden sind. In der gezeigten Nullstellung sind der Anschluß X und der Arbeitskanal 82 über diese Bohrungen zum Tankanschluß T hin entlastet. Bei einer Verschiebung nach rechts (Fig. 5) des Ventilschiebers 142 wird der Steueranschluß X mit dem Druck im Arbeitskanal 82 beaufschlagt. Bei einer Verschiebung nach links ist der Steueranschluß mit dem Tankanschluß T verbunden.

Wie beim vorbeschriebenen Ausführungsbeispiel ist der Ventilschieber 142 über die Druckfedern 28 in seine Nullstellung vorgespannt. Diese greifen ventilschieberseitig an Federtellern 30 an und sind an Verschußschrauben 152 abgestützt, mit denen die Aufnahmebohrung 12 axial verschlossen ist.

Die in der Ventilbohrung 48 aufgenommene Rückschlagventilanordnung 141 hat einen Hauptkegel 154, der gegen die in Fig. 5 linke Umfangskante des Ringraums 92 vorgespannt ist. Der Hauptkegel 154 ist wiederum mit einer Voröffnung ausgeführt, die durch eine Kugel 156 verschließbar ist. Der hauptkegelseitige Endabschnitt der Ventilbohrung 48 ist durch eine Verschußschraube 158 verschlossen, an der die Vorspannfeder 160 des Hauptkegels 154 abgestützt ist. Der in Fig. 5 linke Teil der Ventilbohrung 48 ist ebenfalls mit einer Verschußschraube 170 verschlossen.

Das Aufsteuern der Kugel 156 erfolgt über einen Aufstoßkolben 162, der mit einer Stößeinrichtung 164 auf die Kugel 156 wirkt. Im Bereich des Steuerkanals 46 ist der Aufstoßkolben 162 mit einer Ringnut 166 versehen, über die die von der Stößeinrichtung 164 entfernte Rückseite des Aufstoßkolbens 162 mit dem Druck im Steuerkanal 46 beaufschlagbar ist. Zur Verbindung der Rückseite mit der Ringnut 166 ist der Aufstoßkolben 162 mit einer Axialbohrung versehen, die über eine Drosselöffnung auch am in Fig. 5 rechten Endabschnitt des Aufstoßkolbens 162 mündet. Dieser andere Endabschnitt des Aufstoßkolbens 162 ist im Bereich des Ringraumes 90 angeordnet, der mit dem Tankkanal 44 verbunden ist, so daß diese Stirnseite des Aufstoßkolbens 162 stets entlastet ist. Über die Stößeinrichtung 164 wird die Axialbewegung des Aufstoßkolbens 162 auf die Kugel 156 übertragen.

Bei Ansteuerung des Pilotventils 147 wird der Druck im Querkanal 50, der dem Pumpendruck entspricht auf einen Steuerdruck reduziert, der in Axialrichtung an den Steuerkanal 54 abgegeben wird, so daß der Ventilschieber 142 in der Darstellung nach Fig. 5 nach rechts bewegt wird. Dadurch wird über die Ringnut 146 die Verbindung zwischen dem Pumpenanschluß P und dem Arbeitskanal 82 aufgesteuert, so daß Hydraulikfluid zum Hauptkegel 154 hin strömt. Die Feinsteuernuten 15 und der Ringraum 41 wirken dabei als Meßblende, über die der Fluidvolumenstrom einstellbar ist. Durch den Druck stromabwärts dieser Meßblende wird der Hauptkegel 154 von seinem Sitz abgehoben, so daß das Hydraulikfluid zum Anschluß A und damit zum einfachwirkenden Verbraucher geführt wird. Eine Rückströmung durch den Verbindungskanal 46 ist nicht möglich, da dieser über den Verschußstopfen 144 versperrt ist.

Bei Bestromung des Pilotventils 149 wird die rechte Seite

des Ventilschiebers 142 über den Steuerkanal 52 mit einem Steuerdruck beaufschlagt, so daß der Ventilschieber in der Darstellung gemäß Fig. 5 nach links bewegt wird. Dadurch wird der Pumpenanschluß P abgesperrt und durch die Ringnut 146 der mit dem Tankkanal 44 verbundene Ringraum 38 aufgesteuert. Gleichzeitig wird über die Ringnut 150 die Verbindung vom Ringraum 36 zum Steuerkanal 46 aufgesteuert, so daß der Druck im Querkanal 50 zur Rückseite des Aufstoßkolbens 162 geleitet wird, der dadurch in Richtung zum Hauptkegel 154 beaufschlagt wird. Durch die folgende Axialbewegung des Aufschlagkolbens 162 wird die Kugel von ihrem Sitz abgehoben, so daß der Innenraum des Hauptkegels 154 über die Voröffnung mit dem Arbeitskanal 82 verbunden ist. Der Innenraum des Hauptkegels 154 ist über eine Drosselbohrung 168 mit dem Ringraum 92 verbunden. Da der Durchmesser der Drosselbohrung 168 geringer ist als derjenige der Voröffnung, wird der Hauptkegelinnenraum über den Arbeitskanal 82 und den Ringraum 146 zum Tankkanal hin entlastet. Der Hauptkegel 154 wird dann durch den in der Anschlußbohrung 94 anliegenden Lastdruck von seinem Sitz abgehoben, so daß das Hydraulikfluid über die Anschlußbohrung 94, den Arbeitskanal 82, die Ringnut 146 und den Tankkanal 44 zum Tankanschluß T hin abströmen kann.

Gleichzeitig wird über die Ringnut 148 die Verbindung vom Tank T zum Ringraum 37 aufgesteuert, so daß auch der Steueranschluß X mit dem Tank T verbunden ist.

Der erfindungsgemäße Aufbau des Ventilgehäuses ermöglicht es, einfachwirkende und doppelwirkende Ventilanordnungen mit einem identischen Gehäuse zu verwenden, wobei lediglich Verschußstopfen 144 von außen nachträglich eingeschraubt werden müssen, um das Ventilgehäuse von einer Anwendung für doppelwirkende Verbraucher auf eine Anwendung für einfachwirkende Verbraucher oder umgekehrt umzurüsten.

Auf diese Weise kann ein einziger Gußrohling sowohl für einfachwirkende als auch für doppelwirkende Verbraucher verwendet werden, so daß die Herstell- und Lagerhaltungskosten auf ein Minimum reduziert werden. Die Umrüstung ist mit einem minimalen Aufwand in kurzer Zeit möglich, so daß dadurch keinerlei Nachteil entsteht.

Die Anmelderin behält sich vor, auf die konkrete Kanalogik oder die Ventilanordnungen (unabhängig von den Verbindungskanälen) eigene Teilanmeldungen zu richten, die aus der vorliegenden Anmeldung hervorgehen.

Offenbart ist ein Ventilgehäuse zur Aufnahme von Ventilanordnungen zur Ansteuerung von Verbrauchern, wobei in dem Ventilgehäuse Verbindungsbohrungen vorbereitet sind, die durch Einschrauben von Verschußstopfen von außen her auf einfache Weise absperrbar sind. Diese Verbindungsbohrungen sind derart ausgelegt, daß in dem Ventilgehäuse Ventilanordnungen zur Ansteuerung von doppelwirkenden Hubzylindern und einfachwirkenden Hubzylindern aufgenommen werden können.

#### Patentansprüche

1. Ventilgehäuse für eine Ventilanordnung zur Ansteuerung eines Verbrauchers, mit einem Wegeventil (4), über das der Verbraucher mit einer Pumpe (P) verbindbar ist und mit einer Ventileinrichtung (6) zur Verbindung eines Ausgangsanschlusses (40) des Wegeventils (4) mit einem zum Verbraucher führenden Arbeitsanschluß (A, B) des Ventilgehäuses (2), der durch eine Anschlußbohrung (94) gebildet ist, gekennzeichnet durch zumindest einen Verbindungskanal (96, 78), der bei Verwendung des Ventilgehäuses (2) für Ventilanordnungen zur Ansteuerung von einfach- oder dop-

peltwirkenden Verbrauchern von außen her zu öffnen oder zu schließen ist.

2. Ventilgehäuse nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Verbindungskanal (96) von der Anschlußbohrung (94) zu einer Aufnahmebohrung für die Ventileinrichtung (6) erstreckt und durch ein von außerhalb des Ventilgehäuses (2) zugängliches Verschlußelement (144) verschließbar ist. 5

3. Ventilgehäuse nach Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse des Wegeventils (4), der Ventileinrichtung (6) und der Anschlußbohrung (94) im Parallelabstand zueinander angeordnet sind und der Verbindungskanal (96) in einer Stirnfläche der Anschlußbohrung (94) mündet. 10

4. Ventilgehäuse nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verschlußelement ein Verschlußstopfen (144) ist. 15

5. Ventilanordnung nach Patentanspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungskanal (96) über die Ventileinrichtung (6) mit dem Tank (T) verbindbar ist. 20

6. Ventilgehäuse nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmebohrung (12) für das Wegeventil (4) und die Ventilbohrung (48) für die Ventileinrichtung (6) in Gehäuseseitenflächen (12, 14) münden, und daß in jeder Mündung in der Gehäuseseitenfläche (12, 14) Gewindecabschnitte zur Befestigung von Verschlußschrauben oder Steuermagneten (18, 20, 100) vorgesehen sind. 25 30

7. Ventilgehäuse nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußbohrung (94) mit einem Gewinde zur Aufnahme eines Rückschlagventils (8) in Patronenbauweise ausgeführt ist. 35

8. Ventilanordnung zur Ansteuerung eines doppeltwirkenden Verbrauchers, mit einem Ventilgehäuse gemäß einem der vorhergehenden Patentansprüche, in dem ein Wegeventilschieber (10) und ein Kolben (98) eines Umschaltventils (6) aufgenommen sind, über das ein Arbeitskanal (82) zwischen Wegeventil (4) und Umschaltventil (6) mit einem der Arbeitsanschlüsse (A, B) oder mit dem Tank (T) verbindbar ist und über den Verbindungskanal (96) und den Kolben (98) des Umschaltventils (6) der Arbeitsanschluß (A) mit dem Tank (T) verbindbar ist. 40 45

9. Ventileinrichtung zur Ansteuerung eines einfachwirkenden Verbrauchers, mit einem Ventilgehäuse nach einem der Patentansprüche 1 bis 7, in dem ein Wegeventil-Ventilschieber (142) zur Verbindung eines Arbeitskanals (82) mit einem Pumpenanschluß (P) oder einem Tank (T) und ein entsperbares Rückschlagventil (141) aufgenommen sind, das in seiner Öffnungsstellung eine Fluidströmung zwischen dem Arbeitskanal (82) und dem Arbeitsanschluß (A) oder zwischen dem Arbeitsanschluß (A) und dem Tank (T) zuläßt, wobei der Verbindungskanal (96) über ein Verschlußelement (144) versperrt ist. 50 55

10. Ventilanordnung nach Patentanspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilschieber (142) über zwei Einbaupilotventile (147, 149) ansteuerbar ist, deren Achse senkrecht zur Wegeventilschieberachse verläuft. 60

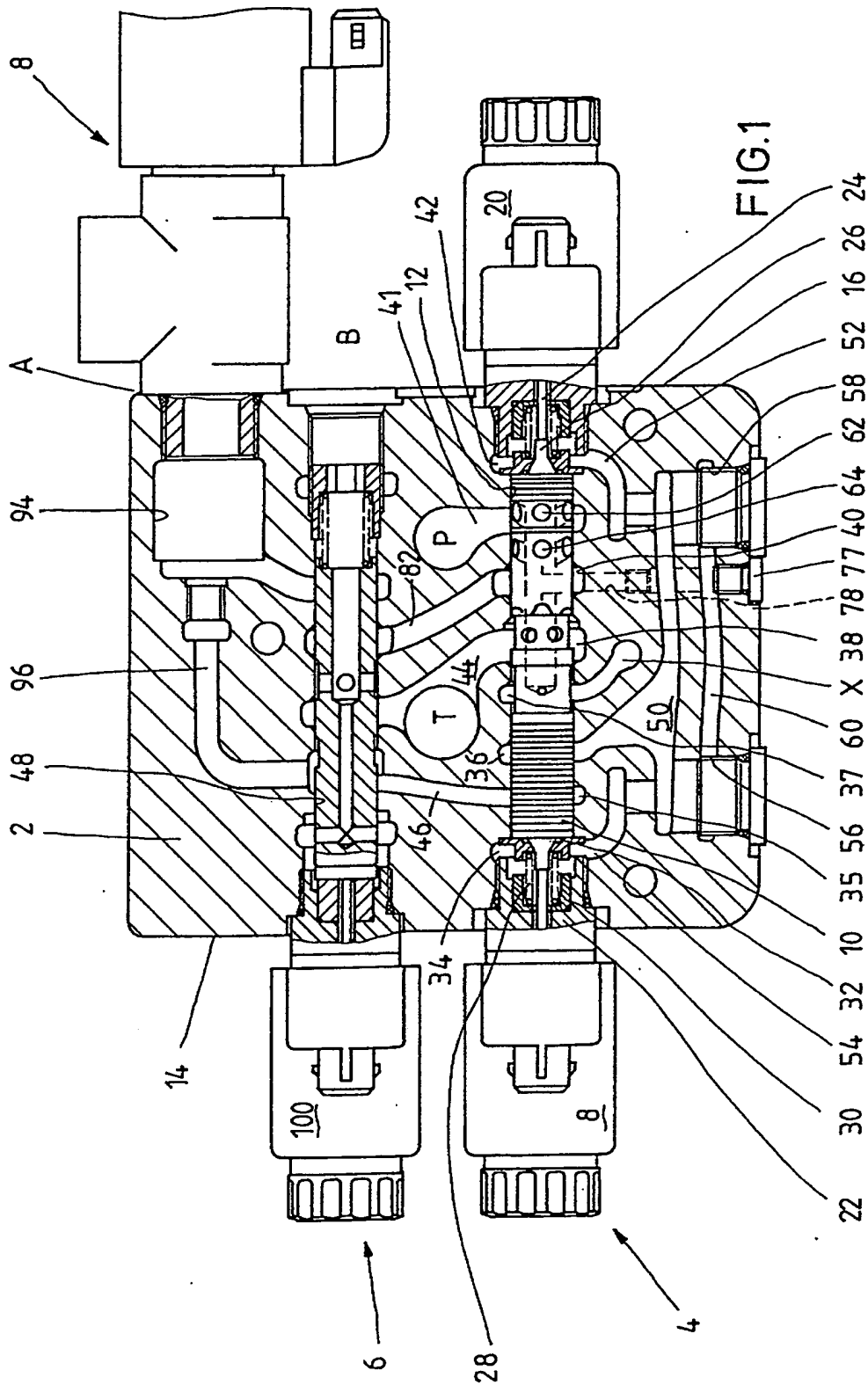
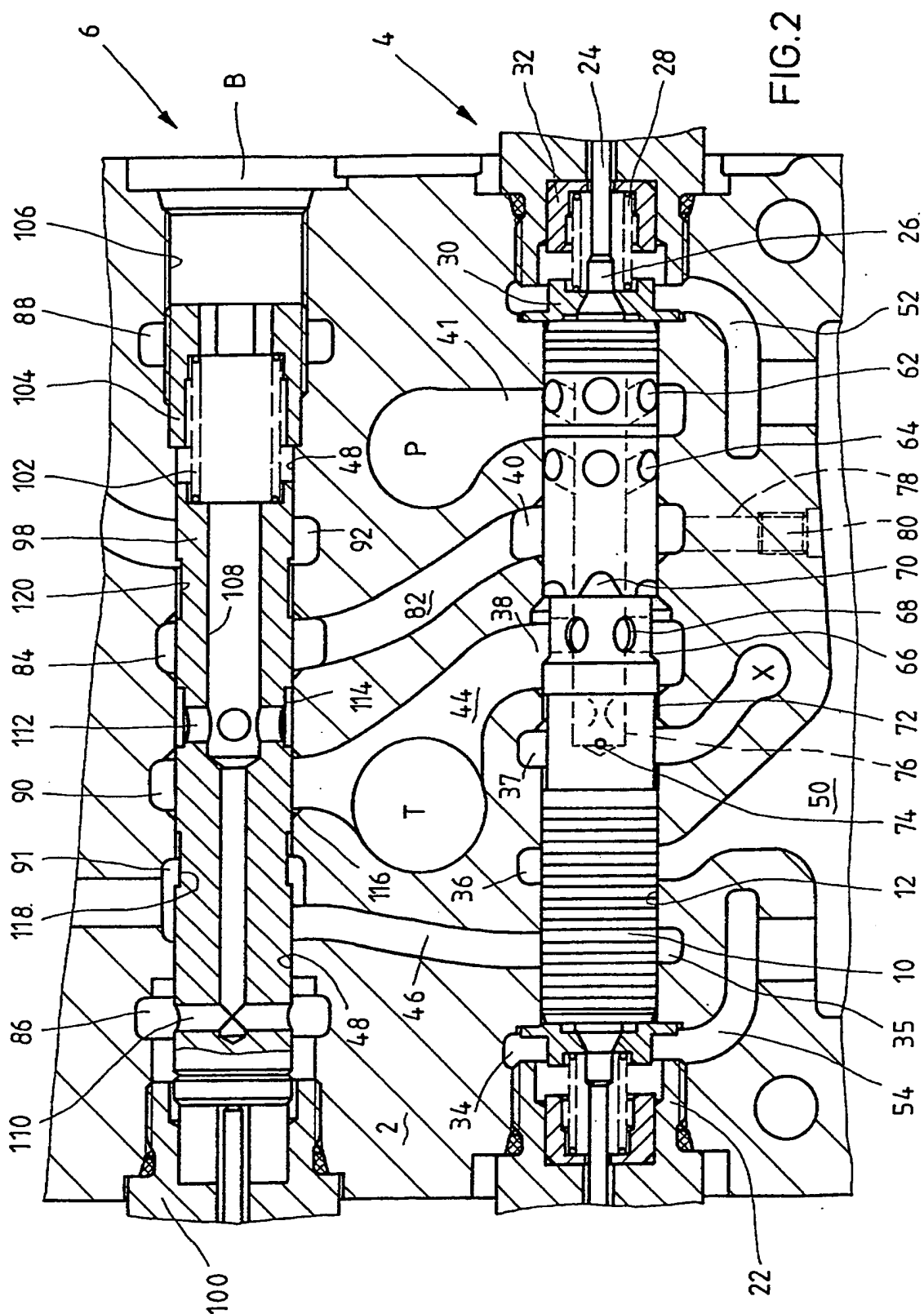


FIG. 1





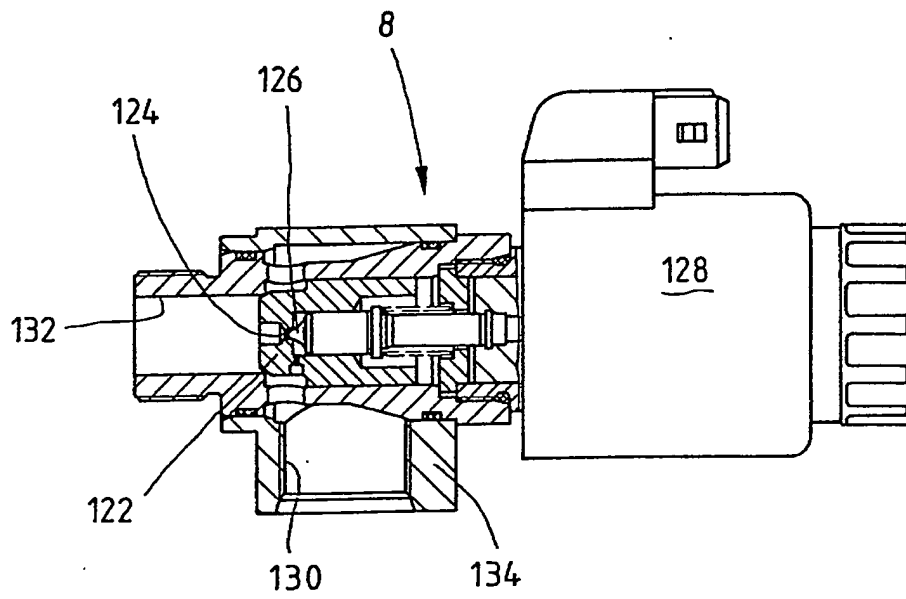


FIG. 3

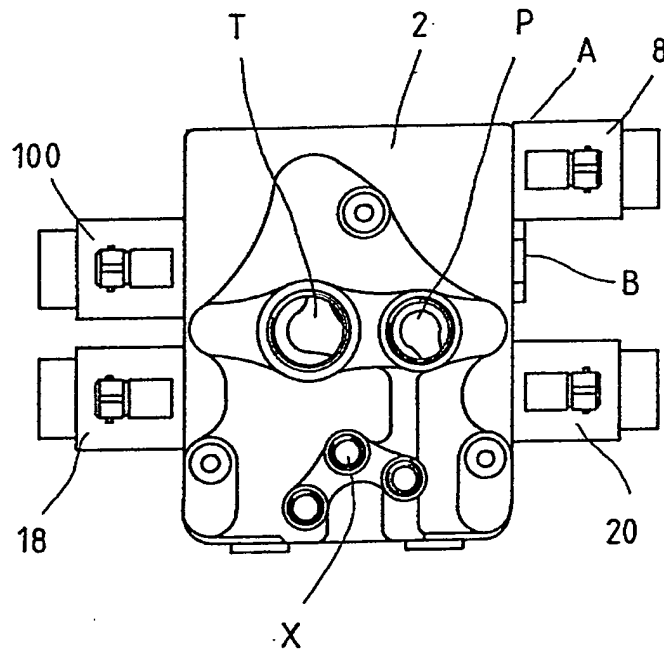


FIG. 4

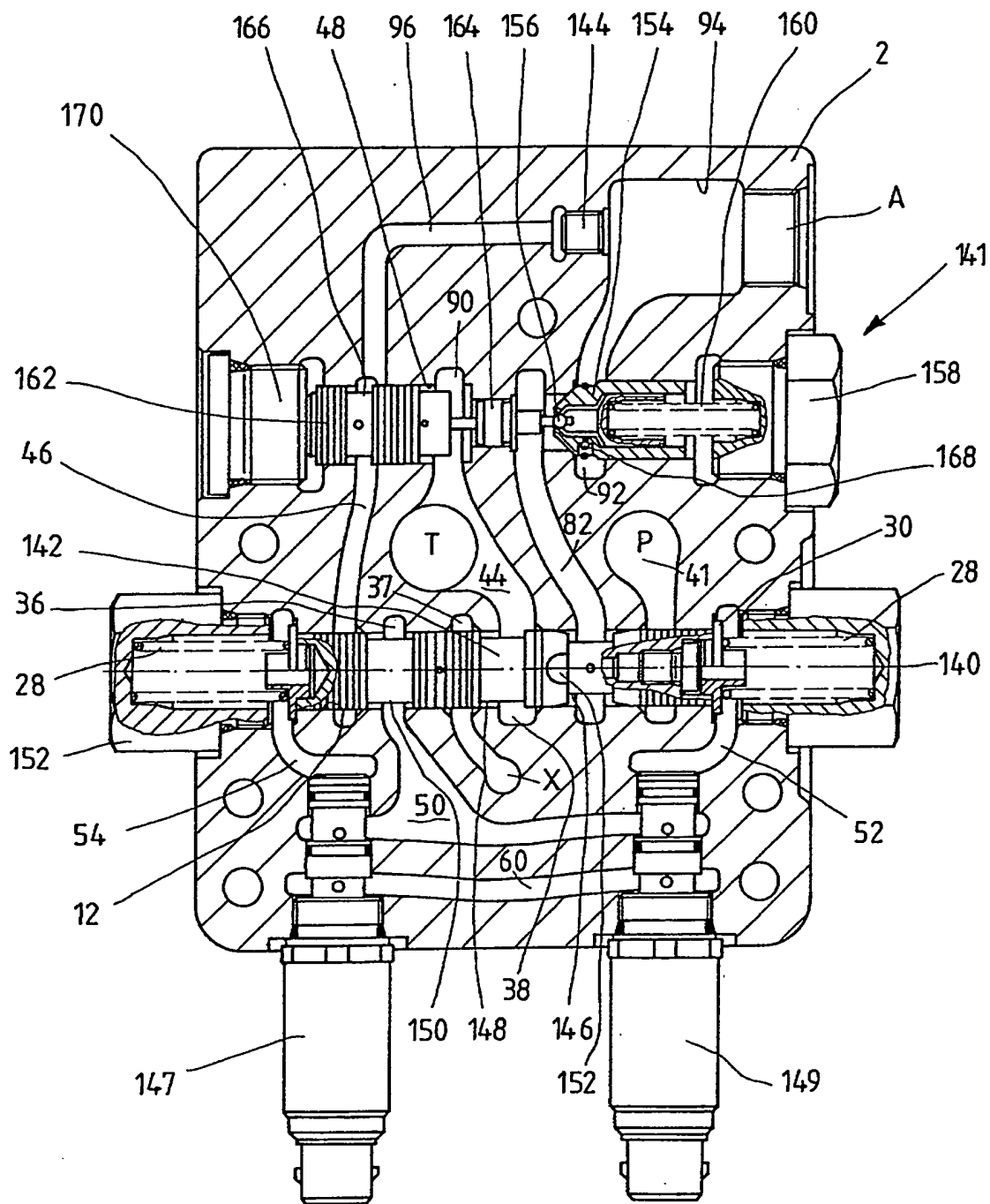


FIG. 5